

초등교사의 로봇활용SW교육 활용의도와 영향 요인간 구조적 관계 분석

Structural Relationships among Factors

Affecting Teachers' Robot-based SW Education Acceptance in Primary School

이정민, 정현민, 고은지
이화여자대학교

Jeongmin Lee(jeongmin@ewha.ac.kr), Hyunmin Chung(hm502@ewhain.net),
Eunji Ko(kej1987@nate.com)

요약

본 연구는 초등교사의 로봇활용SW교육 활용의도에 영향을 미치는 요인들 간의 구조적인 관계를 규명하고, 성별, 연령, 경험의 조절효과를 검증하는 데 목적이 있다. 이를 위하여 초등교사 171명을 대상으로 관련 설문을 진행하여 수집된 데이터는 구조방정식 모형을 사용하여 변수들의 인과관계를 분석하였다. 연구결과는 다음과 같다. 첫째, 교사가 로봇활용SW교육에 대해 느끼는 유용성, 용이성, 개인혁신성은 태도에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 둘째, 유용성, 용이성, 개인혁신성은 태도를 매개로 활용의도에 간접적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 셋째, 구조적 관계에서 경험이 조절효과가 있는 것으로 나타난 반면 성별, 연령은 용이성, 유용성, 태도, 개인혁신성, 수업활용의도 변인 사이에서 조절효과를 보이지 않았다. 이와 같은 연구 결과는 초등교사의 로봇활용SW교육 활용 촉진을 위해 성공적인 수업사례, 활용사례, 콘텐츠를 공유하고 이를 위한 지속적인 지원이 필요하며, 교사의 관련 경험 정도에 따라 차별적인 전략이 필요함을 함의한다.

■ 중심어 : | 기술수용모델 | 초등교사 | 로봇활용SW교육 | 활용의도 |

Abstract

The purpose of this study was to examine the structural relationships among factors affecting teachers' robot-based SW education acceptance in primary school. In addition, this study investigated moderating effects of gender, age, and experience. For this purpose, 171 elementary school teachers participated in this study and structural equation modeling analyses were employed to examine the causal relationships among variables. The result of this study showed that perceived ease of use, perceived usefulness, personal innovativeness had direct effects on attitude. Furthermore, attitude mediated relationships between perceived usefulness, perceived ease of use, personal innovativeness and intention to use. Third, the moderating effects of experience between perceived usefulness, personal innovativeness and attitude were significant, but gender and age were not significant on all paths. Based on the results of this study, successful teaching practices, cases, and contents should be shared with teachers. Also, continuous supports and differentiated strategies based on experience are needed.

■ keyword : | TAM(Technology Acceptance Model) | Primary Teacher | Robot-based SW Education | Intention to Use |

* 본 연구는 2017년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2016S1A5A2A0392687)

접수일자 : 2018년 03월 29일

심사완료일 : 2018년 05월 17일

수정일자 : 2018년 05월 14일

교신저자 : 이정민, e-mail : jeongmin@ewha.ac.kr

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

최근 몇 해 전까지만 해도 프로그래밍 언어(Programming language)는 전공자나 전문 개발자들만의 고유의 언어이자 영역으로 여겨졌다. 그러나 사용자의 필요, 또는 소비자의 개성에 맞추는 시대로 변화하면서 이제는 일반인들에게도 간편하게 프로그램을 응용할 수 있는 방법이 제시되고 있다. 즉, 점차적으로 정보통신기술(ICT)이 융합되고, 이러한 프로그램을 응용하는 방식이 일반화 되면서 단순하게 컴퓨터와 관련된 기능을 배우는 것에서 나아가 일반인이 직접 프로그램을 응용하거나 스스로 제작하는 코딩의 단계로 진화하고 있다[1].

한편 전 세계적으로 4차 산업혁명이라는 대전환기를 맞아 교육 분야에서도 이에 대한 대비를 위하여 프로그래밍 교육에 대한 관심이 높아지는 추세이다. 유럽 지역에서는 영국에서 2014년 코딩 교육을 필수로 지정하였으며, 핀란드 또한 코디클루(코딩학교)가 전국적으로 확대되었다. 가까운 일본에서는 2009년 소프트웨어(이하 SW)교육이 필수과목으로 지정되었고, 미국의 워싱턴 DC, 시카고 및 17개 주에서 2015년 코딩을 필수교육으로 지정하였다[2]. 이러한 세계적인 추세에 따라 우리나라도 정규 교육과정에 SW 교육을 필수화하였다. 교육부가 2016년 '소프트웨어 교육 활성화 기본 계획'에서 발표한 바와 같이, 중학교는 2018년부터 연간 34시간, 초등학교는 5·6학년층을 대상으로 2019년부터 17시간 이상의 SW교육이 의무화 될 예정이다[3].

이러한 SW 교육의 의무화와 확산에 앞서 관련 연구 또한 활발히 이루어지고 있으며, 특히 SW 교육의 효과성에 관한 연구가 많이 진행되었다. SW 교육과 관련된 대다수의 선행연구에서는 프로그래밍 학습이 학습자의 논리적 사고력, 창의력, 과학적 태도 등의 향상에 효과적임을 밝히고 있다[4-6]. 한편 결과물이 컴퓨터의 화면에서만 제공되기 때문에 이를 실생활과 관련짓기 어렵다는 한계를 넘어서 학습자들이 배운 것을 바탕으로 실생활의 문제를 해결할 수 있도록 로봇 등의 피지컬 컴퓨팅을 활용하는 연구 또한 다양하게 이루어지고 있

다. 특히 교육용 로봇은 학습자의 흥미와 관심을 유발하는데 효과적인 도구이며[7], 프로그래밍 결과를 로봇의 동작을 통해 바로 확인할 수 있다는 점에서 주목을 받고 있다[8][9]. 또한, 로봇 활용 SW교육을 통한 문제해결력, 학습에 대한 태도 향상 등의 효과성 연구가 이루어지고 있다[5][10].

그러나 로봇활용 SW교육의 효과성 검증 연구가 많이 진행된 것에 비해 이를 실행하는 위치의 현장 교사들이 이에 대해 어떠한 견해를 갖고 있는지에 대한 연구는 많지 않다. 새로운 교육 정책의 성공적인 추진 및 확산에 있어서 매우 중요한 요인 가운데 하나가 교사 집단이며[11], 새로운 교육방법이나 교육매체가 교육 현장에서 실효를 거두기 위해서는 무엇보다 교사들의 적극적인 수용 의지와 자발적 참여 의지가 매우 중요하다는 연구결과[12]를 바탕으로 본 연구에서는 교사의 인식 및 태도에 집중하고자 한다. 또한 좋은 기술과 학습방법이 반드시 수용으로 이어지는 것은 아니기 때문에[13], 교사들의 로봇 활용 SW 교육의 활용을 촉진하기 위해 활용의도에 영향을 미치는 요인들의 구조적 관계를 체계적으로 연구할 필요가 있을 것으로 사료된다.

따라서 본 연구는 기술수용모델(Technology Acceptance Model: TAM)을 바탕으로 수업에서 교사의 로봇 활용 SW교육 수업활용의도에 영향을 미치는 요인을 알아보고, 각 변인들 간의 구조적인 관계를 규명하고자 한다. 또한 연구 결과를 바탕으로 교사의 로봇 활용 SW교육 수업 활용을 촉진하기 위해 어떠한 지원전략이 필요한지에 대한 시사점을 제시하고자 한다.

2. 연구 문제

본 연구의 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

연구문제 1. 로봇 활용 SW교육에 대해 교사가 인식하는 유용성, 용이성, 개인혁신성, 태도, 수업활용의도 간에는 구조적 관계가 성립하는가?

연구문제 2. 로봇 활용 SW교육에 대해 교사가 인식하는 유용성, 용이성, 개인혁신성, 태도, 수업활용의도 간에는 직·간접효과가 존재하는가?

연구문제 3. 로봇 활용 SW교육에 대해 교사가 인식하는 유용성, 용이성, 개인혁신성, 태도, 수업활용의도 간에는 성별, 연령, 경험에 따른 조절효과가 존재하는가?

II. 이론적 배경

1. 로봇 활용 SW 교육

최근 SW 교육에 대한 관심이 높아짐에 따라 SW 교육을 위한 교수 방법 중 교육용 로봇의 활용이 주목받고 있다. 특히 2018년부터 교육과정에서 SW 교육을 받게 될 초등학생과 중학생은 인지 발달단계 중 구체적 조작기에서 형식적 조작기로 이행하는 과정에 있다. 따라서 컴퓨터 화면에서만 확인할 수 있는 추상적인 개념에 대한 학습을 로봇이라는 구체물을 활용하여 배울 수 있기 때문에 더욱 효과적일 것으로 기대된다[14-16]. 또한 교육용 로봇을 활용한 SW 교육은 상호작용적 학습 환경을 제공하며, 놀이 중심적이며 통합적인 학습 환경을 제공한다. 뿐만 아니라 프로그래밍에 대한 긍정적인 태도를 이끌고, 지적 호기심을 유발하여 융합 교육적 관점에서도 매우 유용하다는 장점을 가지고 있다[17].

교육용 로봇을 활용한 SW교육과 관련된 연구는 스크래치 프로그래밍을 기반으로 한 교육용 로봇 활용 수업이 초등학생의 창의성과 논리적 사고력에 미치는 영향에 관한 연구가 있다[18]. 연구를 위해 연구자는 초등학생을 대상으로 교육용 프로그래밍 언어인 스크래치와 교육용 로봇을 융합하여 활용하였으며, 논리적 사고력과 창의성이 향상되었는지 분석하였다. 효과성을 측정하기 위해 사전-사후 테스트를 실시하였으며, 연구결과 학습자의 논리적 사고력, 창의성과 창의성의 세부요인 중 유창성과 독창성이 향상됨을 확인하였다. 채수풍, 전석주(2015)는 로봇을 활용한 STEAM 기반 프로그래밍 교육에서 비주얼 프로그래밍 도구인 ‘아이로직 킷’을 활용하였다. ‘아이로직 킷’은 다양한 종류의 센서로 구성된 입력블록(빛, 촉각, 온도, 적외선 등)과 출력블록(애니메이션, 사운드, 모터구동 등)을 쉽게 연결하여 창의적이고 예술적인 작품을 만들면서 STEAM교육을

지원할 수 있는 디지털 프로그래밍 키트이다. 이를 활용하여 초등학생을 대상으로 한 수업을 진행한 결과, 대부분의 학생들이 창의성과 인성이 향상되는 효과가 있음을 밝혔다[19]. 또한 초등학생을 대상으로 프로그래밍 언어인 두리틀과 로봇 프로그램의 효과성을 검증한 연구[20]의 경우, 프로그래밍 언어를 교육한반과, 로봇을 교육한 반, 일반 수업반을 나누어 수업을 진행하였다. 수업은 10차시 분량의 조작활동, 피드백, 토의를 진행하였다. 연구결과 일반적인 수업을 한 반과 다르게 두 개의 학급은 창의적 능력과 창의적 성격이 향상되었고, 특히 로봇을 교육한 반 학생들의 창의성이 두드러지게 향상됨을 알 수 있었다. 정보영재교육원의 학생들을 대상으로 한 로봇 프로그래밍 교육 연구에서[10] 연구자는 프로그래밍 교육 실시 후 문제해결력이 향상되었는지 전후 검사를 실시하였다. 연구결과, 웹 2.0을 활용한 로봇프로그래밍 교육이 학습자의 문제해결력을 향상시키는 것으로 밝혀졌으며, 특히 문제해결력의 하위요인 중 정보수집, 분석, 확산적 사고, 의사결정, 기획력, 실행 능력, 평가, 피드백 영역에서 유의미한 향상을 보였다.

2. 기술수용모델(Technology Acceptance Model: TAM)

Davis(1989)에 의해 처음 개발된 기술수용모델(TAM)은 개인이 새로운 정보 기술을 받아들일 때, 지각된 용이성(Perceived ease of use)과 지각된 유용성(Perceived usefulness)이 정보기술 사용에 대한 개인 태도(Attitude)에 영향을 미치며, 이렇게 형성된 태도가 정보기술의 수용의도와 실제 수용에 영향을 미친다고 설명하는 이론이다[21].

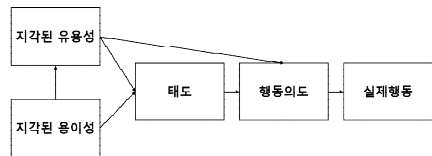


그림 1. TAM 모형

기술수용모델(TAM)은 여러 정보 기술의 다른 특성

들과 이를 받아들이는 사용자의 특성을 반영하여서 변형되고 확장된 모델들로 진화되어 왔으며, 새로운 기술의 수용과 채택 등을 설명하는 데에 유용한 도구로 지속적으로 활용되고 있다[22]. 또한 기술수용모델(TAM)은 정보기술 수용현상의 다양성을 다루기에 적합할 뿐 아니라 모델이 간명하고 이론적 기반이 확고하여 국내·외적으로도 많은 후속 연구가 진행되고 있다[23].

본 연구에서는 기존의 기술수용모델을 확장하여 개인혁신성 요인을 추가한 수정된 TAM 모형을 사용하여 효과성을 검증하고자 하였다.

3. 관련 선행연구

3.1 기술수용모델 관련 선행연구

1) 용이성과 유용성

기술수용모델에서 용이성은 '특정 정보 기술을 사용하는 방법을 익히는 데에 정신적인 노력이 많이 필요하지 않을 것이라고 믿는 정도'를 의미하며[24], 로봇을 활용한 SW를 교육하는 교사에게는 '이를 활용하는 방법을 배우거나 활용하는 것이 어렵지 않다고 느끼는 정도'를 용이성으로 볼 수 있다. 다수의 선행연구에서 용이성은 유용성에 긍정적인 영향을 미치는 변인으로 확인되었으며, 반대로 유용성은 용이성에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다[25][26]. 예를 들어, 박소영(2004)은 초·중·고등학교 교사를 대상으로 인터넷 활용수업이 확산되는 과정을 살펴본 연구를 통해 용이성이 유용성과 사용자의 태도에 정적인 효과를 미친다고 보고하고 있다[27]. 아울러, 박성열과 남민우(2012)는 대학생의 모바일러닝 수용의도에 대한 영향요인을 확인한 연구에서 용이성이 유용성, 모바일러닝에 대한 태도에 영향을 미치는 것을 확인하였다[28].

한편, 유용성은 '특정 정보 기술을 사용함으로써 자신의 업무 효율성이나 성과가 향상될 것이라고 믿는 정도'를 뜻한다[24]. 즉, 로봇을 활용한 SW를 교육하는 교사의 경우에 유용성은 '로봇활용 SW 교육을 활용하는 것이 교사 본인의 수업 효율성이나 성과가 향상될 것이라고 생각하는 정도'라 할 수 있다. 선행연구에서 Davis(1989)는 정보기술에 대한 유용성은 기술을 받아

들이는 태도와 기술을 수용하려는 의도에 유의한 영향을 미친다고 하였으며[21] Taylor와 Todd(1995)도 유용성이 태도와 수용의도에 긍정적인 영향을 미치는 것을 다시 확인할 수 있었다[25]. 이외에 기술수용과 관련한 다수의 선행연구 등에서 유용성은 태도와 수용의도에 유의한 영향을 주는 변인으로 나타났다[26][29][30]. 이러닝의 수용의도에 영향을 미치는 요인을 연구한 이종만(2012)의 연구에서는 학생들이 지각하는 유용성이 이러닝 수용의도에 직접적인 영향을 미치는 결정요인이라고 밝히고 있다[31]. 또한, 특수교사들을 대상으로 로봇활용 교육의 수용태도에 영향을 미치는 요인을 탐색한 백제은과 김경현(2017)은 유용성이 수용태도에 가장 크게 영향을 미치는 요인임을 확인했다[32].

위의 선행연구들을 종합하면 교사가 로봇을 활용한 SW 교육의 방법을 익히는 것이 어렵지 않다고 인식할 때, 이를 수용하려는 긍정적인 태도를 갖게 될 것으로 기대할 수 있다. 또한 교사가 로봇 활용 SW 교육이 수업의 성과와 효율성을 높일 것으로 생각한다면, 이 또한 긍정적인 태도와 수용의도로 이어질 것으로 예상하여 볼 수 있을 것이다. 따라서 본 연구에서는 선행연구를 바탕으로 태도와 활용의도(수용의도)에 영향을 미치는 변인으로 용이성과 유용성을 선정하였다.

2) 개인혁신성

개인혁신성은 '개인이 정보 기술을 수용하고 일상의 목적을 이루는 데에 적극적으로 사용하려는 정도'를 의미한다[33]. 이러한 혁신성이 높은 사람일수록 새로운 정보 기술과 매체에 대해 개방적인 경향을 보이나, 혁신성이 낮은 사람은 새로운 정보 기술에 대해 부정적인 생각을 가지고 변화를 두려워한다고 볼 수 있다. 다수의 선행연구에서 혁신성은 새로운 정보기술의 수용에 유의한 영향을 미치는 변인임을 밝히고 있다[34][35].

김영주와 이화진(2005)은 모바일 콘텐츠 사용자들을 대상으로 한 연구에서 위험이 예상된다 하더라도 혁신성이 있는 사용자들은 새로운 방법에 있어서 비사용자 집단에 비해 적극적인 태도를 보이는 것을 보고하였다[36]. 또한 Monica와 그의 동료들의 연구에 따르면 중년층 집단 온라인 이용자의 개인혁신성이 온라인 구매

의 태도에 영향을 미쳤다고 밝혔다[37]. 개인혁신성은 새로운 정보 기술의 활용의도에 있어서도 유의한 영향을 미치는 중요한 요인임을 선행연구를 통해 확인할 수 있다. 모바일 간편 결제와 관련한 연구에서 개인혁신성은 활용의도에 유의한 영향을 미쳤으며[38], Thakur와 Srivastava(2014)의 연구에서도 혁신성이 새로운 정보 기술에 유의한 영향을 미치는 변인임을 알 수 있었다[39].

이러한 연구를 바탕으로 본 연구에서는 교사의 정보 기술에 대한 개인혁신성이 높을수록 로봇 활용 SW 교육에 대해서 긍정적인 태도를 갖고 활용하려는 의도가 높을 것으로 예측하고 연구를 설계하였다.

3) 태도

태도는 대상에 대해 좋고 싫음, 즐거움과 불쾌함과 같은 경향성으로, 정서적인 감정을 반영하며, 신념 체계에 영향을 주는 중요한 요인이다[40]. 국내·외의 기술 수용 선행연구에서 이와 같은 개인의 태도가 수용의도에 영향을 미치는 중요한 변인임이 지속적으로 보고되고 있다[41-43].

Hausman와 Siekpe(2009)는 미국 남부의 대학생을 대상으로 한 연구에서 웹사이트 사용자의 사이트에 대한 태도는 수요의도에 유의한 영향을 미치는 것을 확인하였다[41]. 또한 Tsang와 Ho, Liang(2004)이 대만에서 모바일 SMS의 소비자를 대상으로 한 연구에서 태도가 수용의도에 직접적인 영향을 미치는 것으로 나타났다[42]. 국내의 연구에서도 마찬가지로의 결과를 보였는데, 65세 이상의 노인을 대상으로 한 연구에서 노인이 이터닝에 관하여 긍정적이거나 부정적인 감정을 갖는 것이 이터닝 수용의도에 영향을 미치는 것을 밝혔다[43]. 또한, 현은자와 윤현민(2015)은 동물형 스마트 토이에 대한 학부모의 수용성 및 수용의도를 규명한 연구에서 부모의 신기술 수용에 대한 태도가 수용의도에 영향을 미치는 변인 중 하나임을 확인하였다[44].

이와 같은 연구결과는 교육 분야에서도 유사하게 보고되고 있다. Bullock(2004)은 교육현장에 있어서 새로운 기술의 도입과 활용은 교사들의 태도가 결정적인 요인임을 발표하였으며[45], Kersaint 등 (2003)의 연구에

서도 교사들이 새로운 기술에 대해서 긍정적인 태도를 가질수록 이를 편안히 여기고 실제 교육에서 활용하려는 경향이 높음을 확인하였다[46]. 엄우용과 윤정의(2005)는 국내의 중학교 교사를 대상으로 한 연구에서도 ICT 활용에 대해서 긍정적인 태도를 보일수록 수용의도가 높아졌다고 보고하며[47], 이성일과 민세홍(2012)은 특수교사 655명을 대상으로 한 연구에서 ICT 활용태도는 ICT 수용의도를 유의하게 예측하는 변인임을 확인하였다[48].

이렇듯 다수의 선행연구를 통해 교사에게 있어서 태도는 교수행동과 학습 효과에 영향을 미치는 중요한 부분이다. 특히 테크놀로지를 활용한 교육에 있어서 적절하게 학습을 시키기 위해서는 교사 스스로 기술과 도구를 다루는 데 있어 자신감과 긍정적인 태도를 갖는 것이 중요하다는 것을 확인하였으며[40], 본 연구에서는 교사가 로봇활용 SW교육에 대해 긍정적인 태도가 활용의도(수용의도)에 정적인 영향을 미칠 것으로 기대하여 연구모형을 설정하였다.

3.2 로봇활용SW교육 활용의도 관련 선행연구

로봇활용SW교육의 활용의도와 관련된 연구는 아직 많이 이루어지지 않았으나, 로봇활용 교육과 SW 교육의 활용의도 관련 연구를 바탕으로 연구 가설을 설정하고자 한다. 로봇활용 교육에서 김미량, 조혜경, 한정혜, 한광현(2009)은 초등학교 교사의 로봇활용 교육프로그램 활용의도에 관한 연구에서 유용성, 용이성, 주관적 규범, 교사의 혁신성, 몰입 유도성, 상호 작용성, 신기술 적응성이 활용의도에 영향을 미치는 주요한 요인임을 보고하였다[49]. 또한 신승용과 김미량(2011)이 수행한 로봇프로그래밍 학습자의 학습의도 구조모형 분석 연구에서 주관적 규범, 활동 촉진 조건, 시간 감각의 왜곡, 도전/기술의 조화, 유용성, 용이성, 플로우, 학습의도가 학습자의 수업 참여의도에 중요한 영향을 미치는 요인임을 확인하였다[50]. 오준석과 조혜경(2014)은 퀴즈를 중심으로 구구단 학습을 진행하는 로봇기반교육 연구에서 r-learning 시스템의 사용에 영향을 미치는 요인을 분석한 결과, r-learning 시스템의 결과 인간과의 상호작용기능이 사용자의 만족과 학습효과에 대한 기대

에 영향을 미치며, 사용의도로 연결되는 것을 알 수 있었다[51].

한편 SW 교육에서의 맥락에서 스크래치데이에 참여하는 초등학생과 중학생의 SW 교육에 대한 인식 연구에서 학생들은 대부분 SW 교육이 재미있고, 유용하다고 생각하고 있었다. 또한 실제 학교의 수업에서도 이러한 학습이 이루어지기를 희망한다고 답변하였다. 성별과 경험의 차이를 분석한 결과 남학생이 여학생보다 SW 교육에 관하여 긍정적으로 인식하고 있었으며, 스크래치 교육을 사전에 경험해본 학생들이 경험하지 못한 학생들보다 유용성과 사용의도에서 긍정적으로 인식하는 것으로 나타났다[52].

본 연구에서는 로봇 활용 SW교육 활용의도에 대한 영향요인을 규명하기 위해 기술수용모델(TAM)에 혁신성 요인을 추가한 수정된 TAM모델을 채택하였으며, 선행연구 고찰을 통해 설정한 가설적 연구모형은 [그림 2]와 같다.

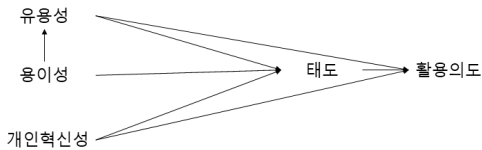


그림 2. 연구모형

III. 연구의 방법

1. 연구대상

본 연구는 온라인 교사커뮤니티와 교사연수에 등록된 현직 초등학교 교사 171명을 대상으로 2017년 7월에 수행되었다. 본 연구에 참여한 연구대상자 171명 중 남교사는 39명(22.8%), 여교사는 132명(77.2%)으로 구성되어 있으며, 근무지역은 서울(17.5%), 경기/인천(43.3%), 충청도(11.1%), 경상도(15.2%), 전라도(6.4%), 강원도(5.8%)로 골고루 퍼져있었으며, 연령대도 30대(56.1%), 40대(33.9%), 20대(6.4%), 50대(2.9%), 60대(0.6%)로 다양하였다. 로봇활용SW교육을 수업에 시도해본 참여자는 17.5%로 시도해보지 않은 경우가 더 많

았다.

2. 연구도구

본 연구에서는 로봇 활용 SW교육에 대한 초등교사의 기술수용의도(유용성, 용이성, 활용의도), 로봇 활용 SW교육에 대한 태도, 개인혁신성을 측정하기 위한 문항으로 구성된 설문도구가 사용되었다. 이를 측정하기 위해 연구대상자에게 자기보고식 설문을 온라인으로 실시하였으며, 모든 설문은 5점 Likert 척도로 측정되었다.

2.1 기술수용의도 측정도구

로봇 활용 SW교육에 대한 초등학교 교사의 기술수용의도를 측정하기 위해 Venkatesh et al.,(2012)의 연구에서 사용된 도구를 로봇 활용 SW교육 맥락에 맞게 수정하였으며[53], 교육공학 전문가 2인과 초등교사 1인의 내용타당도 검증을 받은 후 사용하였다. 총 18문항 중 유용성, 용이성, 활용의도에 해당되는 9문항만 본 연구에서 사용하였다.

첫째, 유용성 문항은 ‘나는 로봇을 활용한 수업이 유용할 것이라고 생각한다.’ 등의 3문항으로 구성되어있으며, Venkatesh et al.,(2012)의 연구에서 본 측정도구의 문항내적 일관성 신뢰도 계수 Cronbach’s α는 .88이었다. 본 연구에서의 Cronbach’s α .90으로 나타났다.

둘째, 용이성 문항은 ‘나는 로봇을 활용하여 수업을 하는 방법을 명확하게 이해할 수 있을 것이다.’ 등의 4문항으로 이루어져있으며, Venkatesh et al.,(2012)의 연구에서 측정된 문항내적 일관성 신뢰도 계수 Cronbach’s α는 .91이었다. 본 연구에서 수집된 자료의 Cronbach’s α는 .88이었다.

셋째, 활용의도 측정도구는 총 3문항으로 구성되어있으며, ‘나는 수업에서 로봇을 활용할 의향이 있다.’ 등과 같은 문항으로 이루어져있다. Venkatesh et al.,(2012)가 산출한 본 측정도구의 문항내적 일관성 신뢰도 계수 Cronbach’s α는 .93이었으며, 본 연구에서 수집된 자료의 Cronbach’s α는 .88이었다.

2.2 로봇 활용 SW교육에 대한 태도 측정도구

로봇활용SW교육에 대한 초등학교 교사의 태도를 파

악하기 위해 본 연구에서는 Davis(1989)의 태도 측정문항을 본 연구의 맥락에 맞게 수정하였으며[21], 교육공학 전문가 2인과 초등교사 1인의 내용타당도 검증을 받아 사용하였다. 태도 문항은 ‘로봇을 이용해 학습하는 것은 좋은 생각이다’ 등의 3문항으로 구성되어 있으며, Davis(1989)의 연구에서 측정된 문항내적 일관성 신뢰도 계수 Cronbach’s α 는 .88로 나타났다. 본 연구에서 수집된 자료의 Cronbach’s α 는 .88이었다.

2.3 개인혁신성 측정도구

본 연구에서는 초등학교 교사가 SW교육을 실시함에 있어 로봇활용을 자발적/적극적으로 받아들이고자 하는 정도를 파악하고자 Argarwal & Prasa(1999)의 개인혁신성 문항을 활용하였다[33]. 개인혁신성 문항은 본 연구 맥락에 맞게 수정되었으며, 교육공학 전문가 2인과 초등교사 1인의 내용타당도 검증을 받아 사용하였다. 개인혁신성 문항은 ‘나는 새로운 교수방법에 대해 들으면 그것을 이용할 방법을 적극적으로 찾는다.’ 등의 4문항으로 구성되어 있으며, Argarwal & Prasa(1999)의 연구에서 측정된 문항내적 일관성 신뢰도 계수 Cronbach’s α 는 .84로 나타났으며, 본 연구에서 Cronbach’s α 는 .90이었다.

3. 자료수집 및 분석

로봇 활용 SW교육에 대한 초등학교 교사의 유용성, 용이성, 활용의도, 태도, 개인혁신성을 측정하기 위해 본 연구에서는 현직 초등학교 교사 171명을 대상으로 설문을 실시하였다. 설문은 오프라인 설문과 Google 드라이브 설문을 활용한 온라인 설문으로 이루어졌으며, 2017년 7월 19일부터 7월 22일까지 약 4일간 진행되었다.

본 연구에서 조사를 통해 수집된 자료는 SPSS와 AMOS를 사용하여 분석하였다. 먼저, 자료의 정규분포성을 확인하기 위해 기술통계 분석을 실시하고 변수들 간의 상관분석을 확인하였다. 또한, 다중공선성 여부를 판단하기 위해 분산팽창요인(VIF: Variance Inflation Factor)을 확인하였다. 다음으로 다변량 정규분포성을 검증하고, 최대우도추정치를 통해 모형의 적합도(CFI,

TLI, RMSEA)와 모수치를 추정하였고, 유의수준 .05에서 변인들 간의 구조적 인과관계를 규명하였다. 또한 카이제곱(χ^2) 검증을 통해 조절효과를 분석하였다. 조절효과분석방법으로는 두 집단에 동일한 경로계수로 제약을 가하는 제약 모형과 그러한 제약 없이 자유롭게 두는 비제약 모형을 구분하여 두 모형의 $\Delta\chi^2$ 을 살펴보았다. 분포도에 따르면 자유도가 1이고 유의수준이 0.05 일 때의 기준값(임계치)은 3.84이므로 두 모형의 차이가 3.84보다 크면(즉 통계적으로 유의하다면) 비제약 모형이 더 적합한 모형이 되고 조절 효과가 있는 것으로 볼 수 있다. 반면에 3.84보다 작으면 이는 통계적으로 유의하지 않으므로 제약모형이 채택되어 조절효과가 없는 것으로 판단할 수 있다.

IV. 결과 및 해석

1. 측정변수 간의 기술통계 및 상관분석 결과

본 연구에 사용된 측정변수들의 평균, 표준편차, 왜도, 첨도를 분석한 결과는 [표 1]과 같다. 기술통계 결과를 살펴보면 평균은 최소 3.18에서 최고 3.76으로 나타났으며, 표준편차는 최소 .78에서 최고 .92였다.

표 1. 측정변수의 기술통계 및 상관분석 결과 (n=171)

측정변수	1	2	3	4	5
1.유용성	-				
2.용이성	.41*	-			
3.활용의도	.73*	.53*	-		
4.태도	.78*	.57*	.84*	-	
5.개인혁신성	.38*	.35*	.43*	.49*	-
평균	3.55	3.18	3.36	3.38	3.76
표준편차	.87	.84	.92	.89	.78
왜도	-.11	.12	-.10	-.07	-.06
첨도	-.53	-.53	-.32	-.26	-.52

* $p < .05$

왜도는 절댓값 최소 .07에서 최대 .12, 첨도는 절댓값 최소 .26에서 최대 .53으로 나타났다. 측정변수의 왜도 절댓값이 2보다 작고 첨도 절댓값이 7보다 작으면 구조방정식 모형에서 다변량 정상분포 조건을 충족하는 것으로 볼 수 있다[54]. 따라서 구조방정식 모형 검증의

적정성이 가정되었다고 판단하였다. 또한 영향변인들 간의 분산팽창요인(VIF: Variance Inflation Factor)는 모두 10이하를 나타내어 다중공선성의 문제가 없음을 확인하였다. 다음으로 측정변수 간의 상관관계를 분석한 결과 모든 변인들이 유의수준 .05에서 유의한 상관관계를 보이는 것으로 나타났다.

2. 측정모형의 검증

본 연구에서는 구조모형 분석 전에 측정모형의 타당성을 검증하였으며, 그 결과는 [표 2]에 제시되었다. [표 2]를 살펴보면, 측정모형의 χ^2 검증 결과는 $\chi^2(50) = 272.71(p<.05)$ 로 측정모형이 수집된 자료에 적합하지 않은 것으로 나타났다. 그러나 χ^2 는 표본의 크기가 큰 경우(예, 표본의 크기>300)엔 두 공분산 행렬 간 차이가 작아 통계적으로 유의하지 않더라도 표본의 크기 때문에 차이가 있는 것으로 나타날 수 있다. 즉, 표본의 크기에 따라 적합한 모델이라도 적합하지 않게 나타날 수 있기 때문에 표본의 크기가 적절한 경우에만 올바른 χ^2 값을 구할 수 있는 한계를 지니고 있다[55]. 따라서 본 연구에서는 다른 적합도지수인 RMSEA와 CFI, TLI를 참고하여 적합성을 확인한 결과, 본 연구의 측정모형은 적합하다고 분석되었다.

표 2. 측정모형의 적합도 분석 결과 (n=171)

	χ^2	df	p	CFI	TLI	RMSEA (90% 신뢰구간)
측정 모형	272.71	109	.00	.93	.91	.094 (.080~.108)
참고 기준값	-	-	-	>.90	>.90	<.1

다음으로 구성개념 타당성을 검증하기 위해 잠재변인들의 수렴타당도 및 판별타당도를 확인하였다. 이를 위해 각 측정변인의 요인적재치와 개념신뢰도를 확인하였다. 측정변인은 유의수준 .05에서 모두 유의한 것으로 나타났다. 구인타당도를 확보하기 위해 표준화 요인부하량이 최소 .50 이상이어야 하며, 이상적으로 .70 이상이어야 한다[56]. 본 연구에서 경로별 표준화 요인부하량은 .74이상으로 나타나 구인타당도를 확인할 수

있었다. 또한, 개념신뢰도(Construct Reliability: CR)는 .70이상일 때 적합한 것으로 볼 수 있으며, 본 연구에서는 모든 요인의 개념신뢰도는 .89이상으로 적합한 신뢰도로 확인되었다. 다음으로 평균분산추출지수(Average Variance Extracted: AVE)를 분석하였으며, AVE의 분석 결과, 모든 잠재변인의 평균분산추출지수는 기준치인 .50 이상으로 나타나 적합한 것으로 판단하였다.

3. 구조모형 분석

측정모형의 적합도가 참고 기준을 충족시키는 것으로 나타났으므로, 최대우도추정법을 통해 구조모형에 대한 적합도를 추정하였다. 구조모형의 적합도 분석 결과는 [표 3]과 같이 모두 양호한 것으로 나타나, 구조모형은 적합한 것으로 분석되었다.

표 3. 구조모형의 적합도 분석 결과 (n=171)

	χ^2	df	p	CFI	TLI	RMSEA (90% 신뢰구간)
측정 모형	285.39	111	.00	.93	.91	.096 (.082~.109)
참고 기준값	-	-	-	>.90	>.90	<.1

구조모형의 분석 결과를 바탕으로 연구가설을 검증한 결과 7개의 직접경로 중 5개의 경로계수가 통계적으로 유의하였다. 이는 [표 4]에 제시하였다. 첫째, 용이성이 유용성에 미치는 직접적인 영향력은 $\beta = .49(t = 5.97, p < .05)$ 로 유의하게 나타났다. 둘째, 용이성이 태도에 미치는 직접적인 영향력은 $\beta = .23(t = 3.78, p < .05)$ 로 유의하게 나타났다. 셋째, 유용성이 태도에 미치는 직접적인 영향력은 $\beta = .74(t = 11.56, p < .05)$ 로 유의하게 나타났다. 넷째, 개인혁신성이 태도에 미치는 직접적인 영향력은 $\beta = .12(t = 2.27, p < .05)$ 로 유의하게 나타났다. 다섯째, 태도가 활용의도 미치는 직접적인 영향력은 $\beta = .16(t = 5.82, p < .05)$ 로 유의하게 나타났다. 또한 태도에 대한 설명력은 82%($R^2 = .82$), 활용의도에 대한 설명력은 83%($R^2 = .83$)로 나타났다.

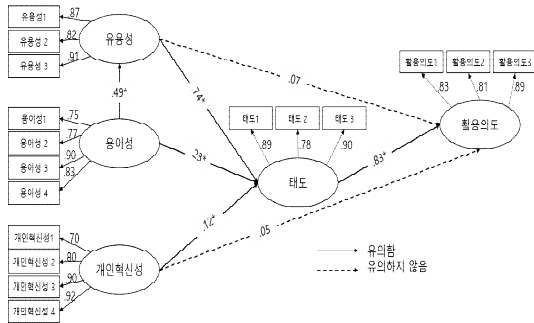


그림 3. 구조모형의 표준화경로계수

표 4. 구조모형의 경로계수 및 유의도 분석결과 (n=171)

경로		비표준화 계수(B)	표준화 계수(β)	S.E.	t
유용성	←용이성	.53	.49	.09	5.97*
	←개인혁신성	.11	.11	.06	2.27*
태도	←용이성	.24	.23	.06	3.78*
	←유용성	.71	.74	.06	11.56*
	←개인혁신성	.13	.12	.06	2.27*
활용 의도	←태도	.90	.83	.16	5.82*
	←유용성	.08	.07	.14	0.56
	←개인혁신성	.06	.05	.07	0.88

*p < .05

4. 간접효과와 검증

본 연구에서는 유용성, 용이성, 개인혁신성이 태도를 매개로 하여 활용의도에 간접효과를 미친다는 것을 검증하고자 Sobel(1982)의 검증방법을 실시하였다[57]. Sobel 검증을 통한 간접효과 검증 결과는 [표 5]와 같다. 첫째, 유용성이 태도를 매개로 활용의도에 미친 간접효과는 $z = 5.08(p < .05)$ 으로, 유의수준 .05에서 유의하였다. 둘째, 용이성이 태도를 매개로 활용의도에 미친 간접효과는 $z = 3.26(p < .05)$ 으로, 유의수준 .05에서 유의하였다. 셋째, 개인혁신성이 태도를 매개로 활용의도에 미친 간접효과는 $z = 2.02(p < .05)$ 으로, 유의수준 .05에서 유의하였다.

표 5. 매개효과의 유의성 검증 결과 (n=171)

경로	Zab	p
유용성→태도→활용의도	5.08*	.00
용이성→태도→활용의도	3.26*	.00
개인혁신성→태도→활용의도	2.02*	.04

*p < .05

본 연구에서 구조모형의 직·간접효과는 [표 6]과 같으며, 이에 따르면 유용성은 활용의도에 $\beta = .69$ 의 간접효과를 보이며, 용이성이 활용의도에 미치는 간접효과는 $\beta = .52$ 으로 나타났다. 또한 개인혁신성이 활용의도에 미치는 간접효과는 $\beta = .14$ 로 나타났다.

표 6. 구조모형의 직·간접효과 분석결과 (n=171)

관계변인		비표준화 계수(B)			표준화 계수(β)		
		전체	직접	간접	전체	직접	간접
태도	←용이성	.57	.57	-	.58	.58	-
	←유용성	.63	.63	-	.74	.74	-
	←개인혁신성	.11	.11	-	.12	.12	-
활용 의도	←용이성	.49	-	.49	.52	-	.52
	←유용성	.57	-	.57	.69	-	.69
	←개인혁신성	.13	-	.13	.14	-	.14

5. 조절 효과의 검증

성별, 연령, 경험의 조절변수가 유용성, 용이성, 개인혁신성, 태도, 수업활용의도 변인 사이에서 조절효과를 나타내는지 확인해보았다. ‘경험’은 경험이 있는 집단(n=30)과 경험이 없는 집단(n=141)의 두 개의 집단으로 나누어 $\Delta\chi^2$ 검증을 실시해 보았다. 두 집단에 동일한 경로계수로 제약을 가하는 제약모형과 그러한 제약없이 자유롭게 두는 비제약 모형을 구분하여 두 모형의 $\Delta\chi^2$ 을 살펴보았다. 분포도에 따르면 자유도가 1이고 유의수준이 0.05일 때의 기준값(임계치)은 3.84이므로 두 모형의 차이가 3.84보다 크면(즉 통계적으로 유의하다면) 비제약모형이 더 적합한 모형이 되고 조절효과가 있는 것으로 볼 수 있다. 반면에 3.84보다 작으면 이는 통계적으로 유의하지 않으므로 제약모형이 채택되어 조절효과가 없는 것으로 판단할 수 있다.

[표 7]의 분석결과를 살펴보면, $\Delta\chi^2$ 의 값이 임계치인 3.84보다 작게 나타난 용이성과 유용성의 관계, 용이성과 태도의 관계, 유용성과 활용의도의 관계, 개인혁신성과 활용의도의 관계, 태도와 활용의도의 관계는 제약모형이 채택되며, 이에 따라 경험의 조절효과가 없는 것으로 판단할 수 있다. 또한, 유용성과 태도의 관계, 개인혁신성과 태도의 관계에서는 $\Delta\chi^2$ 의 값이 각각 11.34, 4.47로 임계치인 3.84보다 크므로, 비제약 모형이 채택

되어 경험에 따른 조절효과 있는 것으로 나타났다. 조절효과가 존재하는 이 두 경로에 대해 조절효과의 방향성을 파악하기 위해 비표준화 경로계수를 확인하였다. 그 결과, 유용성과 태도 사이에서 경험이 없는 집단의 비표준화계수(B=.78)가 경험이 있는 집단의 비표준화계수(B=.07)보다 높게 나타나, 경험이 없는 집단에서 유용성이 태도에 미치는 영향이 경험이 있는 집단에 비해 유의하게 높다고 할 수 있다. 개인혁신성과 태도 사이에서는 경험이 있는 집단의 비표준화계수(B=.36)가 경험이 없는 집단의 비표준화계수(B=.07)보다 높게 나타나, 경험이 있는 집단에서 개인혁신성이 태도에 미치는 영향이 경험이 없는 집단에 비해 유의하게 높다고 할 수 있다.

표 7. 경험의 조절효과 분석 (n=171)

경로	χ^2	df	$\Delta\chi^2$	p
비제약	465.94	222		
용이성→유용성	468.30	223	2.36	$p > .05$
유용성→태도	477.28	223	11.34	$p < .05$
용이성→태도	466.86	223	0.92	$p > .05$
개인혁신성→태도	470.41	223	4.47	$p < .05$
유용성→활용의도	465.94	223	0	$p > .05$
개인혁신성→활용의도	466.33	223	0.39	$p > .05$
태도→활용의도	469.36	223	3.42	$p > .05$

* $p < .05$

V. 결론 및 제언

본 연구는 교사의 로봇 활용 SW 교육에 대한 태도와 활용의도에 영향을 미치는 요인을 규명하고, 각 변인들 간의 구조적인 관계를 규명하고자 하였다. 또한 성별, 연령, 경험에 따른 조절효과가 있는지 검증하고자 하였다. 본 연구의 결과에 대한 해석과 그에 따른 시사점은 다음과 같다.

첫째, 교사가 로봇 활용 SW 교육에 대해 느끼는 용이성은 태도에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉, 로봇활용 SW교육을 수업에 적용하는 것이 쉽고, 많은 노력을 기울이지 않아도 이용할 수 있을 것이라는 생각이 클수록 긍정적인 태도를 갖게 되는 것으로 해석할 수 있다. 이러한 연구결과는 기존의 선행연구와 일치한다 [26][29][30]. 따라서 교사가 로봇활용SW교육에 대한

긍정적 태도를 갖게 하기 위해서는 로봇의 사용법뿐만 아니라 이를 활용한 수업에 대한 상세한 안내와 교육이 이루어져야 할 것으로 생각된다. 특히 초등수준의 교육에서는 비전문가의 경우에도 쉽게 배우고 적용할 수 있는 수준의 내용이지만, 막연하게 어렵다고 느끼는 경우가 많다. 따라서 이를 쉽게 접할 수 있도록 연수나 참여의 기회를 늘리는 것이 중요하다.

둘째, 교사가 로봇 활용 SW 교육에 대해 느끼는 유용성은 태도에 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 즉, 로봇활용 SW교육을 수업에 적용하였을 때 교수학습 효과를 향상시킨다고 믿는 정도가 클수록, 긍정적인 태도를 갖게 됨을 알 수 있다. 이는 선행연구[26][29][30]의 연구결과와 일치하며, 유용성은 태도에 가장 큰 영향을 미치는 변인임이 확인되었다. 따라서 교사가 로봇 활용SW교육에 대해서 유용하다고 느낄 수 있도록 하기 위해서는 교사연수나 수업 지도안을 통해서 로봇활용 SW 수업의 성공사례를 충분히 제시하여, 새로운 수업을 적용하는 것이 귀찮고 어려운 일이 아니라 교사 본인의 수업에 효과를 향상시킨다고 생각할 수 있도록 돕는 것이 필요하다.

셋째, 교사의 개인혁신성은 태도에 영향을 미치는 변인임을 확인하였다. 이는 로봇활용 SW교육을 다른 교사들보다 적극적으로 받아들이고자 하는 정도가 클수록 긍정적인 태도를 갖게 되는 것을 의미하며, 선행연구와 맥을 같이하는 결과이다[36-39].

Rogers(2005)의 선행 연구에서 혁신성향이 큰 사람일수록 혁신을 초기에 수용하고 그 이후의 수용자의 선택에 영향을 주고, 사용을 촉진, 혁신을 확산 시키는데 주도적인 역할을 한다고 하였다[34]. 초기 수용자, 즉 혁신성이 큰 사람은 조직의 오피니언 리더로 기술이나 정책의 수용 시에 영향을 미칠 수 있다. 따라서 신기술 수용력이 높은 일선교사들을 대상으로 선도자 집단을 구성하고 이들을 통해 보다 신속히 로봇활용 교육이 전파되고 안착 될 수 있도록 지원하고 이들이 단위 학교 지원체제의 중추적인 역할을 할 수 있도록 유도해야 함을 의미한다. 이를 위해 혁신성이 높은 교사를 중심으로 연구모임이나, 학술지원등을 통해 새로운 기술이나 학습 방법을 전파시키고, 이를 촉진하기 위해 정책적

지원 체제가 구축되어야 할 것이다.

넷째, 교사의 로봇활용 SW에 대한 태도는 수업 활용의도에 유의한 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 이와 같은 결과는 로봇활용 SW교육에 대해 긍정적 태도를 갖는 교사가 실제 교육에서도 이를 활용하려는 경향이 높다는 기존의 선행연구의 결과와 맥을 같이한다 [41-43]. 따라서 유용성, 용이성, 개인혁신성이 태도에 영향을 미치는 결과를 바탕으로 교사가 로봇활용 SW에 대한 긍정적인 태도를 가질 수 있도록 하여 활용의도를 높일 수 있는 체계적인 전략이 필요하다.

다섯째, 유용성, 용이성, 개인혁신성은 태도를 매개로 활용의도에 간접적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉, 로봇 활용 SW교육에 대한 유용성, 용이성, 개인혁신성이 높아질수록 태도가 향상되며, 이는 활용의도로 이어지게 되는 것으로 분석할 수 있다.

여섯째, 성별과 연령의 변인은 용이성, 유용성, 태도, 개인혁신성, 수업활용의도 변인 사이에서 조절효과를 보이지 않았다. 이는 기존의 로봇활용 교육의 선행연구에서 성별이 활용의도에 영향을 미치는 중요한 변인임을 밝혔던 것과 반대되는 결과를 보였다[51]. 즉, 컴퓨터와 같은 정보기기 또는 로봇과 같은 기계적인 기기는 남녀 간에 차이가 있을 것[58][59]이라는 보편적인 생각을 지지 하지 않는 것이라 볼 수 있다.

반면에 용이성, 유용성, 태도, 개인혁신성, 수업활용의도 변인 사이에서 경험이 조절효과가 있는 것으로 나타났다. 구체적으로는 경험이 없는 집단에서 유용성이 태도에 미치는 영향이 경험이 있는 집단에 비해 유의하게 높았으며, 개인혁신성이 태도에 미치는 영향은 경험이 있는 집단이 경험이 없는 집단에 비해 유의하게 높다고 할 수 있다. 즉, 새로운 로봇 활용 SW 교육을 적극적으로 받아들이고자 하는 정도가 큰 교사 일지라도 관련된 경험이 있는 교사가 더욱 긍정적인 태도를 보이는 것으로 확인되었으며, 경험이 없는 교사들에게는 로봇활용 SW교육에 대한 유용성 인식이 중요함을 알 수 있다. 따라서 로봇 활용 SW 교육에 대해 쉽게 접하고 체험할 수 있는 기회를 더욱 늘린다면 결과적으로 높은 활용의도를 보일 것으로 예측할 수 있으며, 이를 위해서는 교육청 차원의 연수 프로그램 뿐 아니라 학교로

찾아가는 로봇 체험 프로그램을 늘리는 등의 체계적인 전략이 필요하다.

기존 SW관련 연구가 학생에 초점이 맞추어져 학생의 인식과 태도, 학습결과에 대한 분석으로 SW교육 자체의 효과성 검증한 것에 반해, 본 연구는 수업을 설계하는 교사의 입장에서 SW교육을 실시함에 있어 로봇을 활용할 것인지에 대한 의향과 그 영향요인을 확인하여 기존 연구와 차별성을 갖는다. 이를 통해 본 연구는 로봇 활용 촉진 전략에 대한 시사점을 제공하였으며, SW교육에서 수업을 설계하는 교사의 새로운 교구에 대한 인식과 수용과정에 대한 통찰을 제공했다는 점에서 의의가 있다. 또한, 경험의 조절효과를 검증한 것은 로봇 활용 SW교육 수용에 관련된 기존 선행연구와의 차별성을 가질 수 있으리라 사료되며, 본 연구를 통해 교사가 로봇을 실제로 경험해 볼 수 있는 정책적 지원의 필요성을 제기하였다.

본 연구의 의의와 시사점에도 불구하고 몇 가지 한계점을 가지고 있다.

첫째, 초등 교사를 대상으로 연구를 진행하였고, 학교급과 학교유형을 일정한 비율로 표집하여 본 연구의 결과를 일반화하고자 하였으나, 대상을 서울, 경기지역의 교사가 연구대상의 다수를 차지한 점 등 때문에 일반화에는 한계가 있다. 이러한 한계점을 극복하기 위하여 다양한 지역의 학교를 대상으로 연구하여 동일한 결과가 도출되는지 후속연구를 통해 확인할 필요가 있다.

둘째, 성별, 연령, 경험을 조절변인으로 사용하였는데, 보다 정확한 연구결과를 확보하기 위해서는 의미 있는 조절변수를 추가하거나 통제할 필요가 있을 것으로 생각된다. 더불어 엄격한 조절변수 효과 검증을 위해서는 조절변수 데이터 수집에 대한 치밀한 전략을 수립하고 실행할 필요가 있다. 향후 연구에서 그러한 점들을 반영한 연구를 수행한다면 좀 더 흥미로운 연구결과를 얻을 수 있을 것이다.

참고 문헌

- [1] 대한사립중고등학교장회, “코딩 (Coding) 교육-미래를 준비하는 코딩교육,” 사학, 제143권, pp.22-23,

- 2016.
- [2] 김경현, “로봇활용교육에 대한 교사의 인식 및 실태 분석,” 교육종합연구, 제13권, 제1호, pp.69-91, 2015.
- [3] 교육부, *소프트웨어 교육 활성화 기본계획 발표 - 초·중등 SW교육 필수화 준비 및 학교 중심의 SW교육 추진 -*, 교육부, 2015.
- [4] 송정범, 조성환, 이태욱, “스크래치 프로그래밍 학습이 학습자의 동기와 문제해결력에 미치는 영향,” 정보교육학회논문지, 제12권, 제3호, pp.323-332, 2008.
- [5] 황요한, 문공주, 박운배, “소프트웨어 활용 탐구 활동을 통한 고등학생의 프로그래밍과 컴퓨팅 사고력에 대한 인식 변화와 과학 학습에 대한 태도 조사-스크래치와 피지컬 컴퓨팅 교구의 활용을 중심으로,” 한국과학교육학회지, 제36권, 제2호, pp.325-335, 2016.
- [6] 김형철, 고영민, 김한일, 김철민, “PSA 중심 프로그래밍 학습이 문제해결력과 논리적 사고력에 미치는 효과: 고등학생을 대상으로,” 컴퓨터교육학회논문지, 제18권, 제5호, pp.1-13, 2015.
- [7] L. Jörgen and T. Holgersson, “Does lego training stimulate pupils’ ability to solve logical problems?,” *Computers & Education*, Vol.49, No.4, pp.1097-1111, 2007.
- [8] 김용민, 김종훈, “초등학교 여학생의 컴퓨팅적 사고력 신장을 위한 앱인벤터 활용 S/W 교육 프로그램 개발 및 적용,” 정보교육학회논문지, 제19권, 제4호, pp.385-398, 2015.
- [9] 이은경, 이영준, “로봇 활용 프로그래밍 학습이 창의적 문제해결성향에 미치는 영향,” 대한공업교육학회지, 제33권, 제2호, pp.120-136, 2009.
- [10] 배영권, 남재원, “웹 2.0을 활용한 로봇프로그래밍 교육이 문제해결력 신장에 미치는 영향,” 한국콘텐츠학회논문지, 제10권, 제11호, pp.468-475, 2010.
- [11] 김재용, “열린교육 정책에 대한 교사집단의 불순응에 관한 연구,” 열린교육연구, 제19권, 제1호, pp.219-238, 2011.
- [12] 최미애, *디지털교과서 지속 활용을 위한 영향 요인분석: 연구학교 교사와 학생인식 조사*, 성균관대학교, 박사학위논문, 2011.
- [13] 강명희, 신은미, 유지원, “외국어 학습에서 모바일러닝 수용에 영향을 미치는 요인들 간의 구조적 관계 규명,” 교육공학연구, 제29권, 제3호, pp.637-665, 2013.
- [14] J. Piaget, *The child’s construction of reality*, Routledge & Kegan Paul Limited, 1955.
- [15] S. K. Reddy, “The Stalawarts: Jean Piaget,” *AP J Psychol Med*, Vol.13, No.1, pp.50-51, 2012.
- [16] 서순식, 배영권, 양유정, 고유하, 신승기, 장의덕, 최미애, *로봇 활용 SW교육 효과성 검증 연구, 한국교육학술정보원 연구보고*, KR 2016-1, 2016.
- [17] 정용열, *전문계 고등학교 학습자의 동기 유발 및 지속을 위한 로봇 프로그래밍 교수·학습 모형*, 한국교원대학교, 석사학위논문, 2009.
- [18] 장운호, *스크래치 프로그래밍 기반 교육용 로봇 활용 수업이 초등학생의 창의성과 논리적 사고력에 미치는 영향*, 건국대학교, 석사학위논문, 2015.
- [19] 채수풍, 전석주, “로봇을 활용한 STEAM 기반 프로그래밍교육이 초등학생의 창의성 및 인성에 미치는 효과,” 정보교육학회논문지, 제19권, 제2호, pp.159-166, 2015.
- [20] 박경재, 이수정, “두리틀과 로봇 프로그래밍 교육이 창의성에 미치는 효과 비교 연구,” 정보교육학회논문지, 제14권, 제4호, pp.619-626, 2010.
- [21] F. D. Davis, “Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology,” *MIS Quarterly*, Vol.13, No.3, pp.319-340, 1989.
- [22] 손승혜, 최운정, 황하성, “기술수용모델을 이용한 초기 이용자들의 스마트폰 채택 행동 연구,” 한국언론학보, 제55권, 제2호, pp.227-251, 2011.
- [23] 백상용, “조절변수 탐색을 위한 기술수용모형 메타분석,” 경영학연구, 제38권, 제5호, pp.1353-1380, 2009.

- [24] F. D. Davis, R. P. Bagozzi, and P. R. Warshaw, "User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models," *Management science*, Vol.35, No.8, pp.982-1003, 1989.
- [25] S. Taylor and P. Todd, "Understanding Information Technology Usage: A Test of Competing Models. *Information Systems Research*," Vol.6, No.2, pp.144-176, 1995.
- [26] V. Venkatesh and F. D. Davis, "A theoretical extension of the technology acceptance model: four longitudinal field studies," *Management Science*, Vol.46, No.2, pp.186-204, 2000.
- [27] 박소영, "인터넷활용수업의 확산모형 탐색: 정보 기술모형(TAM)을 중심으로," *교육공학연구*, 제20권, 제3호, pp.3-17, 2004.
- [28] 박성열, 남민우, "정보기술수용모델을 적용한 대학생 모바일러닝 사용의도와 영향요인 간 구조적 관계 분석," *교육정보미디어연구*, 제18권, 제1호, pp.51-75, 2012.
- [29] J. W. Moon and Y. G. Kim, "Extending the TAM for a World-Wide-Web context," *Information & management*, Vol.38, No.4, pp.217-230, 2001.
- [30] J. Lu, J. E. Yao, and C. S. Yu, "Personal innovativeness, social influences and adoption of wireless Internet services via mobile technology," *The Journal of Strategic Information Systems*, Vol.14, No.2, pp.245-268, 2005.
- [31] 이종만, "이러닝에서 사회적, 사용용이성, 유용성, 즐거움이 수용의향에 미치는 영향 연구," *한국콘텐츠학회논문지*, 제12권, 제4호, pp.417-425, 2012.
- [32] 백제은, 김경현, "특수교육에서 로봇활용교육의 수용태도에 영향을 주는 요인 탐색: 기술수용모형을 바탕으로," *한국컴퓨터교육학회논문지*, 제20권, 제2호, pp.35-45, 2017.
- [33] R. Agarwal and J. Prasad, "Are individual differences germane to the acceptance of new information technologies?," *Decision sciences*, Vol.30, No.2, pp.361-391, 1999.
- [34] E. M. Rogers, 김영석 역, *개혁신의 확산*, 커뮤니케이션 북스, 2005.
- [35] C. A. Lin, "Exploring personal computer adoption dynamics," *Journal of Broadcasting & Electronic Media*, Vol.42, No.1, pp.95-112, 1998.
- [36] 김영주, 이화진, "모바일 콘텐츠의 채택 요인과 잠재적 이용자 특성," *방송과 커뮤니케이션*, 제6권, 제1호, pp.168-203, 2005.
- [37] M. Law, R. Chi-Wai Kwok, and M. Ng, "An extended online purchase model for middle-aged online users," *Electronic Commerce Research and Application*, Vol.20, pp.132-146, 2016.
- [38] G. Tan, K. B. Ooi, S. C. Chong, and S. C. Hew, "NFC mobile credit card: The next frontier of mobile payment?," *Telematics and Informatics*, Vol.31, pp.292-307, 2014.
- [39] R. Thakur, "Customer adoption of mobile payment services by professionals acceptance model," *Business Perspectives and Research*, Vol.1, pp.17-29, 2013.
- [40] 진명희, "유아 교사의 컴퓨터에 대한 태도측정 및 관련변인 탐색," *유아교육연구*, 제21권, 제2호, pp.51-67, 2001.
- [41] A. V. Hausman and J. S. Siekpe, "The effect of web interface features on consumer online purchase intentions," *Journal of Business Research*, Vol.62, No.1, pp.5-13, 2009.
- [42] M. M. Tsang, S. C. Ho, and T. P. Liang, "Consumer attitudes toward mobile advertising: An empirical study," *International Journal of Electronic Commerce*, Vol.8, No.3, pp.65-78, 2004.
- [43] 김민정, "노인의 이러닝 활성화를 위한 이러닝 수용태도 및 수용의도 연구," *평생학습사회*, 제11권, 제1호, pp.217-239, 2015.

- [44] 현은자, 윤현민, “동물형 스마트 토이에 대한 영유아 부모의 수용성 및 수용의도,” 한국콘텐츠학회논문지, 제15권, 제5호, pp.639-650, 2015.
- [45] D. Bullock, “Moving from theory to practice: an examination of the factors that preservice teachers encounter as they attempt to gain experience teaching with technology during field placement experiences,” *Journal of Technology and Teacher Education*, Vol.12, No.2, pp.211-237, 2004.
- [46] G. Kersaint, B. Horton, H. Stohl, and J. Garofalo, “Technology beliefs and practices of mathematics education faculty,” *Journal of Technology and Teacher Education*, Vol.11, No.4, pp.549-577, 2003.
- [47] 엄우용, 윤정의, “중등학교 수업과정에서 ICT 활용에 영향을 미치는 교사요인분석,” *교육정보미디어 연구*, 제11권, 제2호, pp.29-48, 2005.
- [48] 이성일, 민세홍, “특수교사의 교수·학습 변수, ICT 활용태도, ICT 활용의도 간의 구조 관계 분석,” *교육정보미디어연구*, 제18권, 제3호, pp.341-363, 2012.
- [49] 김미량, 조혜경, 한정혜, 한광현, “초등학교 교사의 로봇활용교육프로그램 수용의도에 관한 영향요인 분석,” *한국교육연구*, 제26권, pp.427-449, 2009.
- [50] 신승용, 김미량, “로봇프로그래밍 학습참여자의 학습의도 구조모형 분석,” *컴퓨터교육학회논문지*, 제14권, 제2호, pp.61-73, 2011.
- [51] 오준석, 조혜경, “멀티모달 상호작용 중심의 로봇기반교육 콘텐츠를 활용한 r-러닝 시스템 사용의도 분석,” *제어로봇시스템학회 논문지*, 제20권, 제6호, pp.619-624, 2014.
- [52] 김수환, 한선관, “스크래치데이 참여학생들의 SW 교육에 대한 인식 연구,” *정보교육학회논문지*, 제18권, 제4호, pp.461-470, 2014.
- [53] V. Venkatesh, J. Y. Thong, and X. Xu, “Consumer acceptance and use of information technology: extending the unified theory of acceptance and use of technology,” *MIS quarterly*, Vol.36, No.1, pp.157-178, 2012.
- [54] P. J. Curran, S. G. West, and J. F. Finch, “The robustness of test statistics to nonnormality and specification error in confirmatory factor analysis,” *Psychological methods*, Vol.1, No.1, pp.16-29, 1996.
- [55] 우종필, *구조방정식모형 개념과 이해*, 한나래출판사, 서울, 2012.
- [56] 김계수, Arnos 16. *구조방정식모형 분석*, 한나래출판사, 서울, 2009.
- [57] M. E. Sobel, “Asymptotic confidence intervals for indirect effects in structural equation models,” *Sociological methodology*, Vol.13, pp.290-312, 1982.
- [58] 김문조, 김종길, “정보격차 (Digital Divide) 의 이론적·정책적 재고,” *한국사회학*, 제36권, 제4호, pp.123-155, 2002.
- [59] N. Selwyn, “The use of computer technology in university teaching and learning: a critical perspective,” *Journal of computer assisted learning*, Vol.23, No.2, pp.83-94, 2007.

저자 소개

이 정 민 (Jeongmin Lee)

정희원



- 2001년 : 이화여자대학교 교육공학(학사)
- 2003년 : 이화여자대학교 교육공학(석사)
- 2009년 : 플로리다주립대학교 교육심리 및 교육공학(박사)
- 2010년 ~ 현재 : 이화여자대학교 교육공학과 부교수
<관심분야> : 테크놀로지 기반 학습설계, SW교육, 스마트러닝, 학습정서

정 현 민(Hyunmin Chung)

정회원

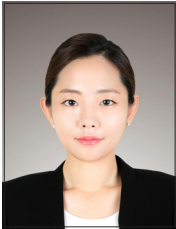


- 2012년 : 이화여자대학교 교육공학(학사)
- 2015년 : 이화여자대학교 교육공학(석사)
- 2017년 ~ 현재 : 이화여자대학교 교육공학과 박사과정

<관심분야> : 뉴미디어기반 학습, SW교육

고 은 지(Eunji Ko)

정회원



- 2009년 : 전북대학교 수학과(학사)
- 2015년 : 이화여자대학교 교육대학원 교육공학·HRD전공(석사)
- 2015년 ~ 현재 : 이화여자대학교 교육공학과 박사과정

<관심분야> : SW교육, 교수설계, 학업정서